



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 37 950 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
F 24 D 15/02
F 28 C 3/08
F 24 H 1/52
F 25 B 39/02
F 24 D 19/10

⑳ Aktenzeichen: P 44 37 950.1
㉑ Anmeldetag: 24. 10. 94
㉒ Offenlegungstag: 25. 4. 96

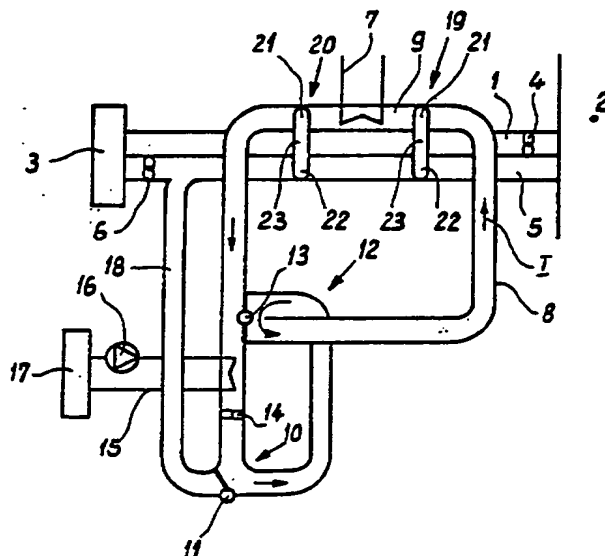
DE 44 37 950 A 1

㉑ Anmelder:
Stiebel Eltron GmbH & Co KG, 37603 Holzminden, DE

㉒ Erfinder:
Bräcker, Ernst-Emil, Dipl.-Ing., 37871 Höxter, DE

㉓ Raumheizeinrichtung

㉔ Bei einer Raumheizeinrichtung mit einer Wärmequelle (7) und Zeolithmodulen (19, 20) erfolgt eine Wärmerückgewinnung. Um diese wirtschaftlich zu verbessern, sind zwei Gruppen von in sich baulich jeweils geschlossenen Zeolithmodulen (19, 20) vorgesehen. Deren Speicherzonen (21) liegen in einem Umlaufkreis (8). Zwischen ihnen ist eine Wärmequelle (7) wirksam, wobei der Umlaufkreis (8) zum inneren Wärmeaustausch zyklisch in beiden Richtungen durchströmbar ist. Die Kondensationszonen (22) beider Gruppen (19, 20) sind in einem Zuluftkanal (1) angeordnet. Die Verdampferzonen (23) beider Gruppen (19, 20) liegen in einem Abluftkanal (5). Im Umlaufkreis (8) ist ein zusätzlicher Wärmetauscher (15) als Wärmesenke angeordnet.



DE 44 37 950 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 98 602 017/375

9/30

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Raumheizeinrichtung mit einer Wärmequelle und mit Wärmeübertragungsmodul, insbesondere Zeolithmodul, das eine Speicherzone (Zeolithfüllung), eine Kondensationszone und eine Verdampferzone aufweist, wobei eine Wärmerückgewinnung erfolgt.

Eine derartige Raumheizeinrichtung ist aus dem DE-GM 93 11 514 bekannt. Es ist dort ein Gasheizgerät zur Raumluft erwärmung mit einem gekoppelten Zeolith-Doppelmodul beschrieben, wobei aus der Raum-Abluft Wärme zurückgewonnen wird.

Die Kondensationswärme des Zeolith-Doppelmoduls wird lediglich auf die Verbrennungsluft übertragen. Dies ist hinsichtlich der Leistungsanpassung ungünstig, weil der Volumenstrom und damit die Wärmekapazität der Verbrennungsluft klein gegenüber dem Raum-Zuluftstrom ist. Der Raum-Zuluftstrom wird vom heißen Rauchgas, vermischt mit einem Abluft-Teilstrom, erwärmt. Der zugehörige Gas/Luft-Wärmetauscher muß sehr große Tauscherflächen aufweisen, wenn ein hoher Wärmerückgewinnungsgrad erreicht werden soll. Dies führt zu beträchtlichen Baukosten und einem großen Bauvolumen. Eine weitere Wärmesenke, beispielsweise zur Brauchwassererwärmung, ist in dem DE-GM 93 11 514 nicht vorgesehen.

Die Wärmerückgewinnung erfolgt beim DE-GM 93 11 514 aus dem heißen Rauchgasstrom, der mit einem Abluft-Teilstrom vermischt ist. Ungünstig ist dabei, daß die Wärmerückgewinnung auf einem hohen Temperaturniveau stattfindet.

Ein innerer Wärmetausch zwischen den beiden Zeolith-Speicherzonen in einen geschlossenen Kreislauf ist bei dem DE-GM 93 11 514 nicht möglich. Der innere Wärmetausch erfolgt nur beschränkt über einen Abluft-Teilstrom.

Außerdem hat das Zeolith-Doppelmodul nach dem DE-GM 93 11 514 wegen der baulichen Kopplung der Kondensatorzonen und der Verdampferzone einen aufwendigen Aufbau. All dies beeinträchtigt eine wirtschaftliche Wärmerückgewinnung.

Das DE-GM 86 04 148 beschreibt ein Wärmeübertragungselement zur Wärmeübertragung von einem Kälteverbraucher an einen Verdampfer eines Kälteerzeugers. Das Wärmeübertragungselement besteht aus einem geschlossenen Behältnis mit einer Wärmeaufnahme- und einer Wärmeabgabe- und enthält ein Kältemittel. Der Kälteerzeuger kann mit dem Stoffpaar Zeolith/Wasser arbeiten.

In der US-PS 4 121 432 ist ein geschlossenes Wärmeübertragungsmodul (Zeolithmodul) für eine Klimaanlage beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Raumheizeinrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der die Wärmerückgewinnung verbessert und damit der Primärenergieeinsatz minimiert ist, wobei insbesondere der innere Wärmetausch zwischen Wärmeübertragungsmodulen (Zeolithmodulen) verbessert ist.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe dadurch gelöst, daß zwei Gruppen von in sich baulich jeweils geschlossenen Wärmeübertragungsmodulen, insbesondere Zeolithmodulen, vorgesehen sind, daß die Speicherzonen beider Gruppen in einem Umlaufkreis liegen und zwischen ihnen die Wärmequelle wirksam ist, wobei der Umlaufkreis zyklisch in beiden Richtungen durchströmbar ist, daß die Kondensationszonen beider Gruppen in einem Raumwärme-Zufuhrmedium liegen und daß die

Verdampferzonen beider Gruppen in einem Raumwärme-Abfuhrmedium liegen.

Dadurch ist erreicht, daß die beiden Gruppen wechselweise im Adsorberbetrieb und im Desorberbetrieb arbeiten. Die Jeweils im Desorberbetrieb arbeitende Gruppe gibt in der Kondensationszone Wärme an das Raumwärme-Zufuhrmedium ab. Dadurch ist eine günstige Leistungsanpassung erreicht, weil die Kondensationswärme an einen vergleichsweise großen Volumenstrom des Zufuhrmediums abgegeben wird. Die im Adsorberbetrieb arbeitende Gruppe nimmt Abwärme aus dem Raumwärme-Abfuhrmedium auf.

Durch den Umlaufkreis ist ein optimaler innerer Wärmeaustausch zwischen den beiden Gruppen möglich, wodurch der Wirkungsgrad erhöht ist.

Vorzugsweise ist im Umlaufkreis ein Wärmetauscher als Wärmesenke angeordnet. Mittels des Wärmetauschers ist beispielsweise Brauchwasser oder Heizungswasser zu erwärmen. Dies verbessert die Ausnutzung der Primärenergie und den Wärmerückgewinnungsgrad.

Jede Gruppe umfaßt ein Zeolithmodul oder mehrere Zeolithmodule. Dadurch ist es möglich, gleiche, gekapselte, voneinander unabhängige Zeolithmodule zu verwenden.

Vorzugsweise ist das Raumwärme-Zufuhrmedium Zuluft und das Raumwärme-Abfuhrmedium Abluft. Es kann jedoch für das Zufuhrmedium und/oder das Abfuhrmedium auch ein anderer Wärmeträger, beispielsweise Wasser, verwendet werden.

Die Wärmequelle ist beispielsweise ein Gasheizgerät – worunter auch ein Ölbrenner verstanden werden soll, eine Solaranlage oder eine Elektroheizung. Ist die Wärmequelle ein Gasheizgerät, dann strömt im Umlaufkreis Rauchgas. Vorzugsweise ist dann im Umlaufkreis eine erste Ventilklappe vorgesehen, mit der das Rauchgas wenigstens teilweise über die Verdampferzonen der beiden Gruppen leitbar ist. Dies verbessert die Wärmerückgewinnung weiter, weil dadurch auch die Restenergie des am Wärmetauscher gegebenenfalls schon abgekühlten Rauchgases ausgenutzt wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist im Umlaufkreis ein Rauchgasventilator und zur Umkehr der Strömungsrichtung eine zweite Ventilklappe vorgesehen. Es ist jedoch auch möglich, die Umkehrung der Strömungsrichtung auf anderem Wege zu erreichen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Raumheizeinrichtung mit Gasheizgerät als Wärmequelle schematisch, mit den Strömungsrichtungen und Ventilstellungen in einer ersten Betriebsphase (innerer Wärmetausch in der einen Strömungsrichtung),

Fig. 2 das Blockschaltbild nach Fig. 1 mit Strömungsrichtungen und Ventilstellungen in einer zweiten Betriebsphase (Heizbetrieb in der einen Strömungsrichtung),

Fig. 3 das Blockschaltbild nach Fig. 1 mit Strömungsrichtungen und Ventilstellungen in einer dritten Betriebsphase (innerer Wärmetausch in der anderen Strömungsrichtung),

Fig. 4 das Blockschaltbild nach Fig. 1 mit Strömungsrichtungen und Ventilstellungen in einer vierten Betriebsphase (Heizbetrieb in der anderen Strömungsrichtung) und

Fig. 5 ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels.

rungsbeispiels einer Raumheizeinrichtung ohne Rauchgas erzeugende Wärmequelle schematisch.

Eine Raumheizeinrichtung weist einen Zuluftkanal (1) auf, der aus der Umgebung (2) in einen zu beheizenden Raum (3) oder mehrere Räume führt. In dem Zuluftkanal (1) ist ein Zuluftventilator (4) angeordnet.

Parallel zum Zuluftkanal (1) verläuft ein Abluftkanal (5) vom Raum (3) in die Umgebung (2). Im Abluftkanal (5) ist ein Abluftventilator (6) angeordnet.

Es ist ein Gasheizgerät (7) vorgesehen, das rauchgasseitig in einem Umlaufkreis (8) liegt. Der Umlaufkreis (8) weist einen Wärmeübertragungsbereich (9) auf, der parallel zum Zuluftkanal (1) und zum Abluftkanal (5) verläuft. Der Umlaufkreis (8) weist einen Ableitbereich (10) auf, in dem eine erste Ventilklappe (11) angeordnet ist. Zwischen dem Ableitbereich (10) und dem Wärmeübertragungsbereich (9) ist im Umlaufkreis (8) ein Umlenkbereich (12) ausgebildet, in dem eine zweite Ventilklappe (13) angeordnet ist. Zwischen der ersten Ventilklappe (11) und der zweiten Ventilklappe (13) sind ein Rauchgasventilator (14) und ein Wärmetauscher (15) im Umlaufkreis (8) angeordnet. Der Wärmetauscher (15) ist über eine Umwälzpumpe (16) an eine Brauchwasserbereitung (17) oder an einen sonstigen Wärmeverbraucher angeschlossen.

Über die erste Ventilklappe (11) ist der Umlaufkreis (8) mit einer Rauchgasleitung (18) verbunden, die in den Abluftkanal (5) mündet und zwar in Strömungsrichtung vor den weiter unten näher beschriebenen Gruppen der Zeolithmodule.

Das Gasheizgerät (7) liegt in dem Wärmeübertragungsbereich (9) des Umlaufkreises (8) zwischen zwei Gruppen (19, 20) von Zeolithmodulen. In den Figuren ist jeweils nur ein Zeolithmodul (19, 20) dargestellt. Es können jedoch mehrere Zeolithmodule vorgesehen sein, wobei vorzugsweise jede Gruppe (19, 20) die gleiche Anzahl von Zeolithmodulen umfaßt. Jedes Zeolithmodul (19, 20) weist oben eine Speicherzone (21) auf, in der sich die Zeolithfüllung befindet. Unterhalb der Speicherzone (21) ist an jedem Zeolithmodul (19, 20) eine wärmeabgebende Kondensationszone (22) ausgebildet, unter der sich eine wärmeaufnehmende Verdampferzone (23) befindet. Die Speicherzonen (21) liegen in dem Wärmeübertragungsbereich (9) des Umlaufkreises (8). Die Kondensationszonen (22) erstrecken sich durch den Zuluftkanal (1). Die Verdampferzonen (23) liegen in dem Abluftkanal (5).

Die Funktionsweise der beschriebenen Raumheizeinrichtung läuft zyklisch in folgenden vier Phasen ab, wobei davon ausgegangen ist, daß die Ventilatoren (4, 6, 14) laufen. Weiterhin ist davon ausgegangen, daß als Ausgangszustand vor der ersten Phase die Zeolithfüllung (Speicherzone 21) des Zeolithmoduls (19) eine geringe Wasserbeladung enthält, sich also im desorbiertem Zustand befindet und die Zeolithfüllung (Speicherzone 21) des Zeolithmoduls (20) eine hohe Wasserbeladung aufweist, sich also im adsorbiertem Zustand befindet.

In der ersten Phase (Fig. 1) sind das Gasheizgerät (7) und die Umwälzpumpe (16) abgeschaltet. Die erste Ventilklappe (11) ist so gesteuert, daß sie die Rauchgasleitung (18) absperrt, so daß der Umlaufkreis (8) einen geschlossenen Kreislauf bildet. Die zweite Ventilklappe (13) steht so (vgl. Fig. 1), daß die vom Rauchgasventilator (14) erzeugte Strömung vom Zeolithmodul (19) zum Zeolithmodul (20) geht. Dadurch wird das Zeolithmodul (20) (Desorptionsphase) durch die Wärmeabgabe (Adsorptionsphase) des Zeolithmoduls (19) aufgeheizt. Die in der Kondensationszone (22) dadurch entstehende

Kondensationswärme des Zeolithmoduls (20) wird auf die Zuluft im Zuluftkanal (1) übertragen. Durch die Abkühlung der Verdampferzone des Zeolithmoduls (19) wird der Abluft des Abluftkanals (5) Energie entzogen.

Mittels nicht näher dargestellten Temperaturfühler wird die Temperaturdifferenz zwischen den Speicherzonen (21) der Zeolithmodule (19, 20) erfaßt. Im Zuge der ersten Phase nähern sich diese beiden Temperaturen. Ist die Temperaturdifferenz nur noch klein, dann wird auf die zweite Phase umgeschaltet.

In der zweiten Phase werden das Gasheizgerät (7) und die Umwälzpumpe (16) eingeschaltet. Die erste Ventilklappe (11) wird in die in Fig. 2 dargestellte Stellung gebracht, in der die Strömung I der ersten Phase beibehalten wird. Jedoch eine Teilströmung I' des Rauchgases durch die Rauchgasleitung (18) in den Abluftkanal (5) strömt. Die zweite Ventilklappe (13) bleibt in der vorherigen Stellung. Die Wärmeenergie des Gasheizgeräts (7) desorbiert dabei das Zeolithmodul (20) weiter, wobei dessen Kondensationswärme in der Kondensationszone (22) auf die Zuluft im Zuluftkanal (1) übertragen wird. Außerdem wird der Wärmetauscher (15) im Rauchgas erwärmt.

Der die Rauchgasleitung (18) hinter dem Wärmetauscher (15) durchströmende Rauchgasanteil wird über die Verdampferzone (23) des Zeolithmoduls (19) zusammen mit der Abluft des Raumes (3) zur Energiegewinnung ausgenutzt.

Ist in der zweiten Phase die Zeolithfüllung der Speicherzone (21) des Zeolithmoduls (20) bis auf eine bestimmte Restbeladung desorbiert, dann wird auf die dritte Phase umgeschaltet. Dies kann beispielsweise zeitgesteuert erfolgen. In einer praktischen Ausführung ist die zweite Phase beispielsweise nach etwa 5 min. beendet. Es wird dann in die dritte Phase umgeschaltet. In der dritten Phase werden das Heizgerät (7) und die Umwälzpumpe (16) abgeschaltet. Die erste Ventilklappe (11) wird in ihre die Rauchgasleitung (18) absperrende Stellung gebracht. Die zweite Ventilklappe (13) wird zur Umkehrung der Strömungsrichtung im Wärmeübertragungsbereich (9) umgeschaltet, so daß sich die Strömung II ergibt (vgl. Fig. 3). Es erfolgt nun ein innerer Wärmeaustausch vom Zeolithmodul (20) zum Zeolithmodul (19). Entsprechend der ersten Phase wird die im Zeolithmodul (19) auftretende Kondensationswärme von dessen Kondensationszone (22) auf den Zuluftkanal (1) übertragen. Die Abwärme des Abluftkanals (5) führt zu einer unterstützenden Adsorption im Zeolithmodul (20). Mangels externer Beheizung stellt sich dann, wie beschrieben, eine Temperaturgleichheit zwischen den Speicherzonen (21) der Zeolithmodule (19, 20) ein. Besteht nur noch eine kleine Temperaturdifferenz, dann wird temperaturgesteuert in die vierte Phase umgeschaltet.

In den Phasen 1—3 ist es möglich, auch während des inneren Wärmeaustausches Energie über den Wärmetauscher (15) auszukoppeln.

In der vierten Phase werden das Gasheizgerät (7) und die Umwälzpumpe (16) eingeschaltet. Die zweite Ventilklappe (13) bleibt in ihrer vorherigen Stellung, so daß die Strömungsrichtung II aufrechterhalten bleibt. Die erste Ventilklappe (11) wird geöffnet, so daß ein Teil-Abgasstrom durch die Rauchgasleitung (18) gelenkt wird. Das Zeolithmodul (19) überträgt in seiner Kondensationszone (22) Wärme auf die Zuluft im Zuluftkanal (1). Der Wärmetauscher (15) wird, wie in der dritten Phase, beheizt. Der Teilstrom II' durch die Rauchgasableitung (18) überträgt Wärme mit dem Abluftstrom aus

dem Raum (3) auf die Verdampferzone (23) des Zeolithmoduls (20). Dieser Zustand wird solange fortgesetzt, bis die Zeolithfüllung (21) des Zeolithmoduls (19) auf eine bestimmte Restbeladung desorbiert ist. Dies kann, wie bei der zweiten Phase beschrieben, zeitgesteuert erfolgen.

Nach der vierten Phase ist wieder der eingangs beschriebene Ausgangszustand erreicht. Die Phasen 1 bis 4 wiederholen sich zyklisch. Es ist damit ein quasi kontinuierlicher Betrieb gewährleistet.

In allen vier Phasen arbeitet der Rauchgasventilator (14) mit gleicher Förderrichtung, jedoch bedingt durch die unterschiedlich zu übertragende Leistung mit unterschiedlicher Drehzahl und damit Fördervolumen, und der Wärmetauscher (15) wird jeweils vom vollen, heißen Rauchgasstrom beaufschlagt, bevor in der zweiten und vierten Phase ein Teilstrom I' bzw. II' des Rauchgases abgeleitet wird. In der zweiten und vierten Phase wird die Restwärme des abgeleiteten Teil-Rauchgasstromes I', II' an den Zeolithmodulen (19, 20) weitergenutzt. In der ersten und dritten Phase besteht ein geschlossener Strom im Umlaufkreis (8), so daß sich der gewünschte innere Wärmeaustausch zwischen den Zeolithmodulen (19, 20 bzw. 20, 19) in vollständiger Weise ergibt, wobei auch dabei noch aus der Abluft des Raumes (3) Wärme für die Zuluft zurückgewonnen wird.

Bei der Ausführung nach Fig. 5 erzeugt die Wärmequelle (24) kein Abgas. Dementsprechend entfällt im Umlaufkreis (8) der Ableitbereich (10) mit der ersten Ventilklappe (11) und der Rauchgasableitung (18). Im übrigen gelten die obigen Erläuterungen hier sinngemäß.

Patentansprüche

1. Raumheizeinrichtung mit einer Wärmequelle und mit Wärmeübertragungsmodul, insbesondere Zeolithmodul, das eine Speicherzone (Zeolithfüllung), eine Kondensationszone und eine Verdampferzone aufweist, wobei eine Wärmerückgewinnung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Gruppen von in sich baulich jeweils geschlossenen Wärmeübertragungsmodulen (19, 20), insbesondere Zeolithmodulen, vorgesehen sind, daß die Speicherzonen (21) beider Gruppen (19, 20) in einem Umlaufkreis (8) liegen und zwischen ihnen die Wärmequelle (7, 24) wirksam ist, wobei der Umlaufkreis (8) zyklisch in beiden Richtungen (I, II) durchströmbar ist, daß die Kondensationszonen (22) beider Gruppen (19, 20) in einem Raumwärme-Zufuhrmedium (1) liegen und daß die Verdampferzonen (23) beider Gruppen (19, 20) in einem Raumwärme-Abfuhrmedium (5) liegen.
2. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Umlaufkreis (8) ein Wärmetauscher (15) als Wärmesenke angeordnet ist.
3. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Raumwärme-Zufuhrmedium Zuluft (1) ist.
4. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Raumwärme-Abfuhrmedium Abluft (5) ist.
5. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmequelle ein Gasheizgerät (7), eine Solaranlage oder eine Elektroheizung (24) ist.
6. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die Wärmequelle ein Gasheizgerät (7) ist und im Umlaufkreis (8) Rauchgas strömt.

7. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlaufkreis (8) eine erste Ventilklappe (11) aufweist, mit der das Rauchgas wenigstens teilweise über die Verdampferzonen (23) leitbar ist.

8. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rauchgas der Abluft (5) in Strömungsrichtung vor den Verdampferzonen (23) der beiden Gruppen (19, 20) zugeführt ist.

9. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Umlaufkreis (8) ein Rauchgasventilator (14) und zur Umkehrung der Strömungsrichtung I, II eine zweite Ventilklappe (13) vorgesehen ist.

10. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rauchgasventilator (14) leistungsabhängig drehzahlregelt ist.

11. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Gruppe ein oder mehrere Zeolithmodule (19, 20) umfaßt.

12. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer ersten Phase bei abgeschalteter Wärmequelle (7, 24) zwischen den beiden Gruppen (19, 20) durch die Strömung (I) im Umlaufkreis (8) ein innerer Wärmetausch stattfindet, daß in einer anschließenden zweiten Phase bei eingeschalteter Wärmequelle (7, 24) bei gleicher Strömungsrichtung (I) eine Desorption der einen Gruppe (20) erfolgt, daß in einer anschließenden dritten Phase zwischen den beiden Gruppen (19, 20) bei abgeschalteter Wärmequelle (7, 24) durch umgekehrte Strömung (II) im Umlaufkreis (8) ein innerer Wärmetausch stattfindet, und daß in einer anschließenden vierten Phase bei eingeschalteter Wärmequelle (7, 24) bei umgekehrter Strömungsrichtung (II) eine Desorption der anderen Gruppe erfolgt, wobei sich die Phasen zyklisch wiederholen und bei jeder Desorption die Kondensationszone (22) der betreffenden Gruppe (19, 20) Wärme abgibt.

13. Raumheizeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauern der ersten und der dritten Phase so temperaturgesteuert sind, daß sie bei einem Temperaturnausgleich zwischen den Speicherzonen (21) der beiden Gruppen (19, 20) enden.

14. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauern der zweiten und der vierten Phase durch das Erreichen einer Restbeladung der Speicherzone (21) der ersten Gruppe bzw. der zweiten Gruppe (19, 20) gesteuert, insbesondere zeitgesteuert sind.

15. Raumheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Auskoppeln von Energie über den Wärmetauscher (15) auch während der Phasen des inneren Wärmeaustausches möglich ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

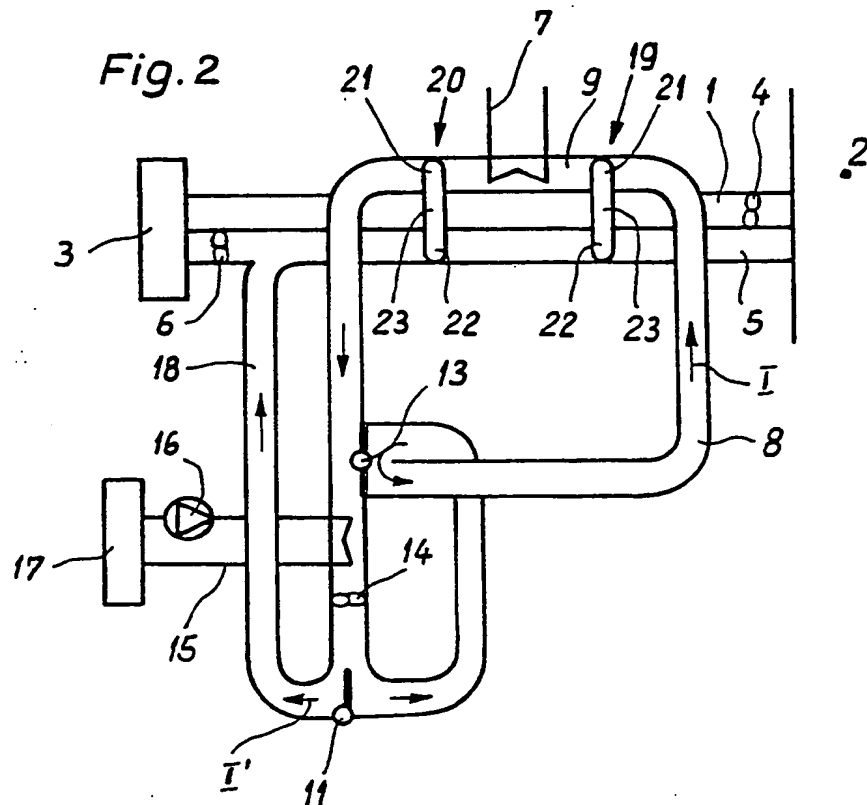
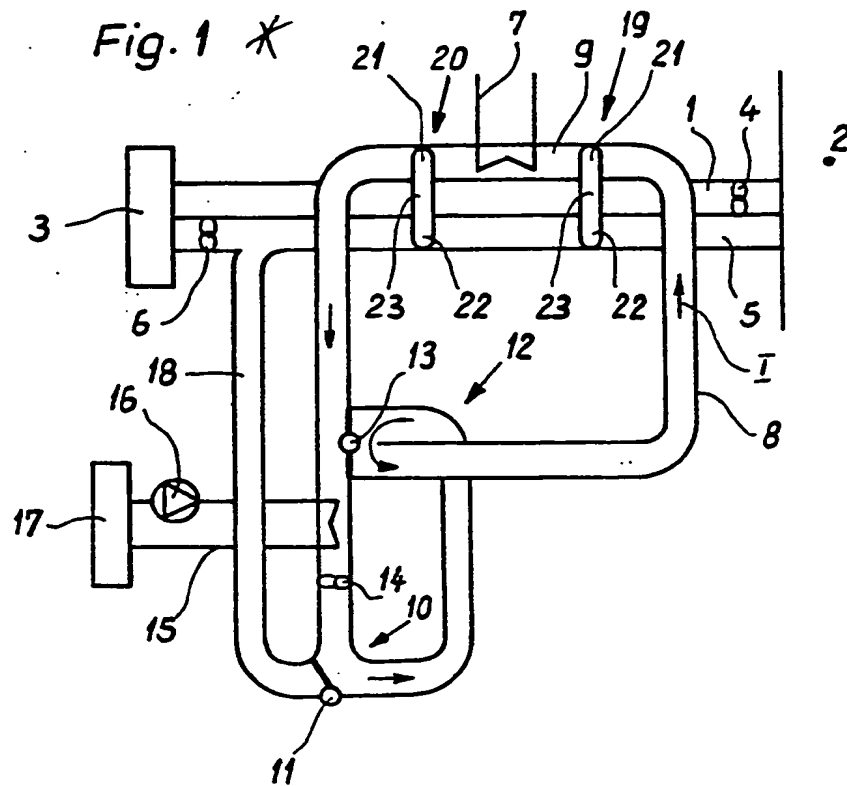


Fig. 3

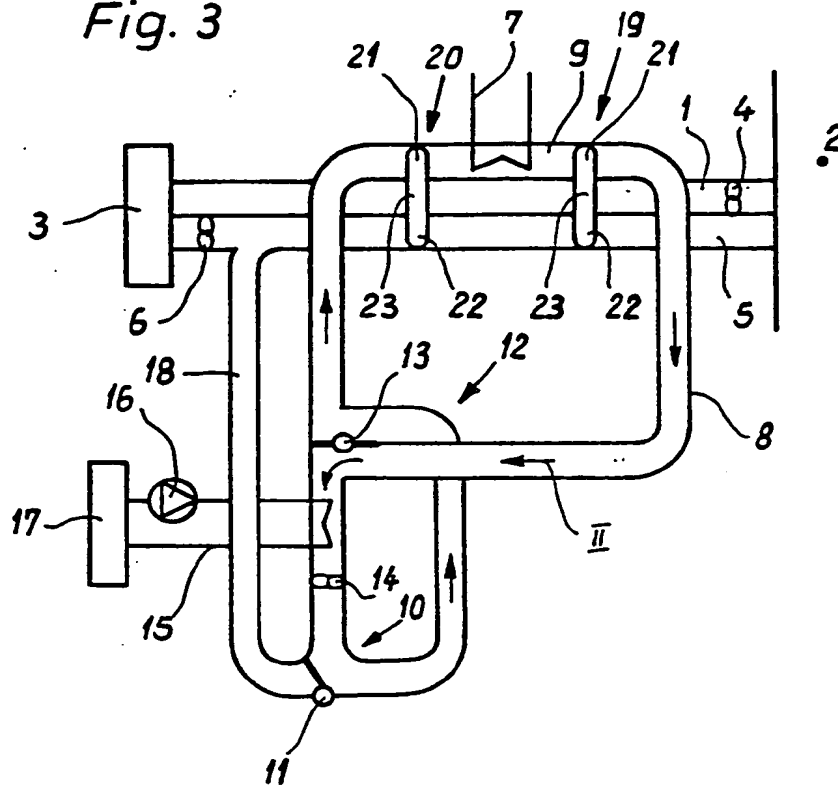


Fig. 4

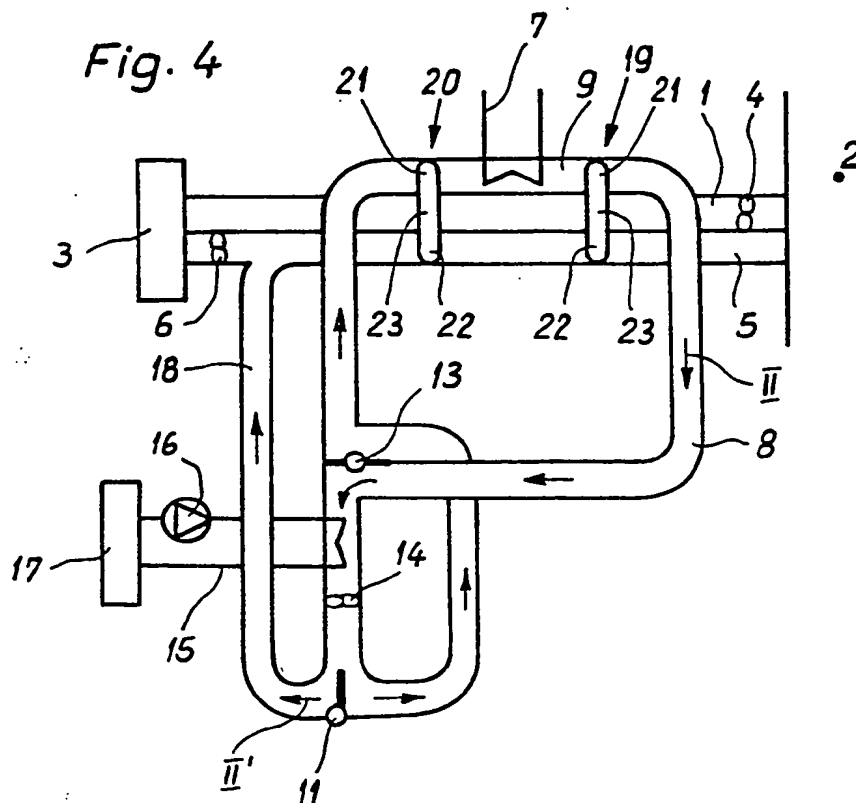


Fig. 5

